



УДК 565.33:551.734.5(571.17)

БИОСТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОСТРАКОД ВЕРХНЕГО ДЕВОНА СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ОКРАИНЫ КУЗНЕЦКОГО БАСЕЙНА (Р. ТОМЬ, ЮГО-ВОСТОК ЗАПАДНОЙ СИБИРИ)

Б. М. Попов

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия

Получены новые данные по остракодам из трех ключевых разрезов верхнего девона, расположенных в северо-западной части Кузнецкого бассейна на р. Томь. В результате биостратиграфического анализа в интервале средний фран – нижний фамен выделены биостратоны в ранге слоев с фауной (*Bairdia vassinoensis*, *Hollinella valentinae* и *Acratia (Cooperina) granuliformis*). Слои с остракодами имеют разный корреляционный потенциал; слои с *Bairdia vassinoensis* и слои с *Hollinella valentinae* прослеживаются еще в двух структурно-фациальных подрайонах окраины Кузнецкого бассейна. В составе комплексов остракоид установлены формы, имеющие широкое географическое распространение и в перспективе являющиеся маркерами для межрегиональных корреляций.

Ключевые слова: остракоды, биостратиграфия, девонская система, франский ярус, фаменский ярус, р. Томь, Кузнецкий бассейн, Западная Сибирь.

BIOSTRATIGRAPHIC SIGNIFICANCE OF OSTRACODS FROM THE UPPER DEVONIAN OF THE NORTHWESTERN KUZNETSK BASIN (TOM RIVER, SOUTH EAST OF WEST SIBERIA)

B. M. Popov

¹A.A.Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics of SB RAS, Novosibirsk, Russia

New data on ostracods from three Upper Devonian key sections located in the northwestern part of the Kuznetsk Basin along the Tom River have been obtained. Biostratigraphic analysis allowed define biostratons identified in the rank of Beds with ostracods (*Bairdia vassinoensis*, *Hollinella valentinae* and *Acratia (cooperina) granuliformis*). Beds with ostracods are of different correlation potential. Thus, Beds with *Bairdia vassinoensis* and Beds with *Hollinella valentinae* can be traced in two structural-facies subzones of the Kuznetsk Basin margin. Forms with a wide geographical distribution have been established in the ostracod complexes. They could be regarded as markers for interregional correlations.

Keywords: ostracods, biostratigraphy, Devonian System, Frasnian Stage, Famennian Stage, Tom River, Kuznetsk Basin, West Siberia.

DOI 10.20403/2078-0575-2021-4-12-23

Остракоды являются одной из важнейших групп ископаемых микроорганизмов, с помощью которой проводят детальное зональное расчленение девона окраин Кузнецкого бассейна [17, 18]. Однако до последнего времени самостоятельных биостратонов девона в этом регионе не выделялось [18].

Ранее автором были изучены верхнедевонские остракоды из трех структурно-фациальных подрайонов окраин Кузнецкого бассейна, где были выделены слои с фауной в интервале верхний живет – верхний фран [17]. В разрезе северо-западной части (Б-081 «Соломинский карьер») в верхнем фране установлен таксономически разнообразный комплекс остракоид и выделены слои с *Hollinella valentinae* [17].

Для совершенствования биостратиграфической основы расчленения верхнего девона по остракодам были проведены исследования стратиграфически наиболее полных естественных выходов, вскрытых по р. Томь в северо-западной части Кузнецкого бассейна. Указанный район согласно структурно-фациальному районированию девона западной части Алтае-Саянской складчатой области [18] относится к Зарубинскому структурно-фациальному подрайо-

ну (ЗСФПР) Кузнецко-Алтайского района, в котором расположены естественные выходы франского и фаменского ярусов в трех опорных разрезах на р. Томь (рис. 1).

Исследуемые разрезы рассматривались как типовые для создания первой стратиграфической схемы этого района [25] и ее последующих версий [2, 10, 13, 18, 20, 22, 24, 26–28].

В 1981 г. Н. К. Бахарев при участии Р. Т. Грациановой, В. А. Желтоноговой и В. М. Задорожного [4, 9] описал два разреза верхнего девона по правому берегу р. Томь между пос. Известковый завод и с. Колмогорова и один разрез по левому берегу. Первый (Б-8151) отвечает большей части франа и нижнему фамену, второй (Б-8152) – только франу и часто именуется в литературе Глубокинским рифом; третий (Б-8153) – тоже франу.

В 1989 г. группой специалистов (Н. К. Бахарев, Е. А. Елкин, Н. Г. Изох и А. Ю. Язиков) разрез Б-8151 был доизучен с детализацией расчленения некоторых его интервалов. Повторное описание разрезов выполнено Е. А. Елкиным под номерами Е-894, Е-895, Е-896 [10, 26, 28]. В последующие годы Н. К. Бахарева, Е. А. Елкиным, Н. Г. Изох, А. Ю. Язи-

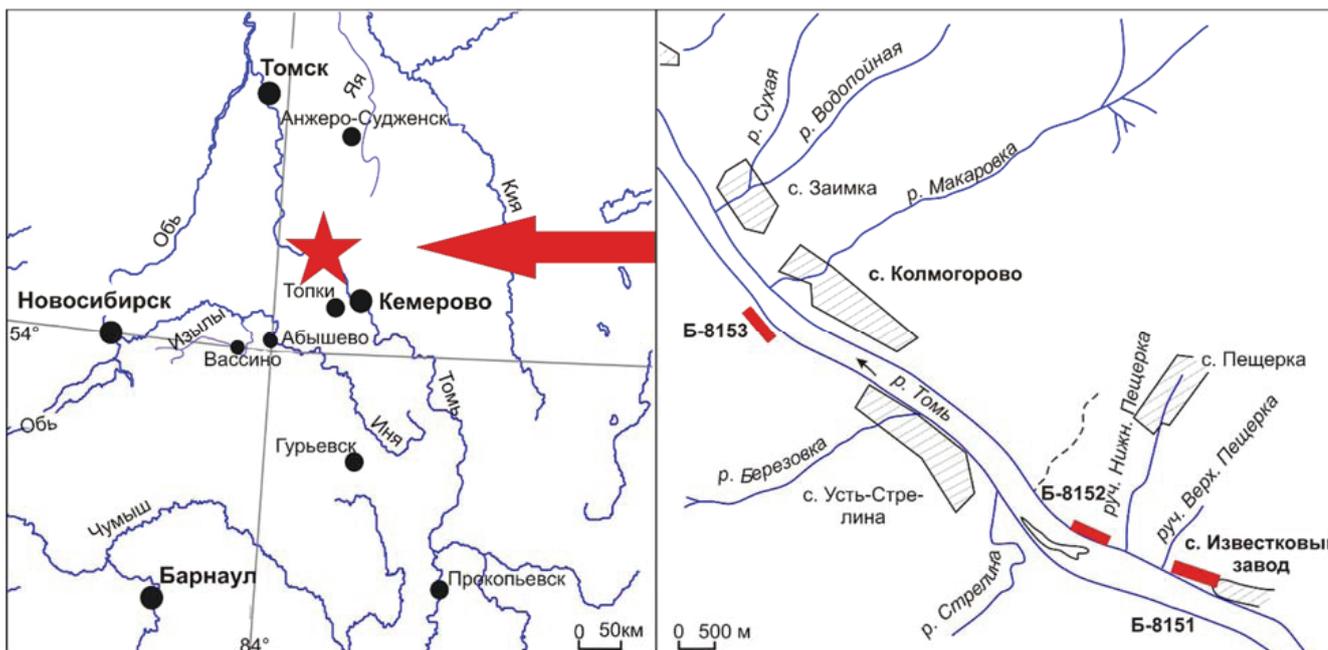


Рис. 1. Географическое положение разрезов Б-8151, Б-8152, Б-8153

ковым, И. Г. Тимохиной, О. А. Родиной (ИНГГ СО РАН), А. О. Ивановым (СПбГУ), Я. М. Гутаком (СибГИУ) проводился дополнительный отбор образцов на разные группы фауны (брахиоподы, остракоды, фораминиферы, конодонты, рыбы) [1, 5, 10, 23, 26, 28].

В качестве стратиграфической основы автором использовались результаты предыдущих исследований специалистов ИНГГ СО РАН [13, 26–28].

Материал и методика исследования

Основным материалом исследований послужила обширная коллекция остракод (около 3000 экземпляров раковин и створок) из трех разрезов на р. Томь северо-западной окраины Кузнецкого бассейна. Образцы для исследований (163 образца) были отобраны в ходе многолетних изучений данных разрезов Н. К. Бахаревым и коллективом сотрудников ИНГГ СО РАН, основная часть – в ходе полевых работ 1981–2012 гг. Предварительные определения остракод из разрезов Б-8151 и Б-8153 были опубликованы Н. К. Бахаревым [10, 28].

Автором была проведена ревизия коллекции, обработано 25 новых образцов и впервые определены остракоды из разреза Б-8152. Выделение раковин и створок из образцов проводилось двумя классическими способами химической обработки: 1) методом разрушения образцов в гипосульфите натрия; 2) растворением в слабом растворе уксусной кислоты [17]. Полученная коллекция хранится в лаборатории микропалеонтологии и ЦКП «Коллекции ГЕОХРОН» ИНГГ им. А. А. Трофимука СО РАН под № СЗОКБ-81.

При биостратиграфическом анализе применялась стандартная методика выделения биостратонов [21]. В настоящий момент выделяются слои с фауной, в связи с тем что границы между слоями несмыкаемые (пример – слои с *Bairdia vassinoensis*,

Hollinella valentinae, *c Acratia (Cooperina) granuliformis*).

Особенности вертикального и латерального распространения остракод в разрезах на р. Томь

Разрез Б-8151

На правом берегу по течению р. Томь вблизи пос. Известковый завод расположен терригенно-карбонатный разрез Б-8151 (см. рис. 1, 2). Его уникальность заключается в том, что здесь по фаунистическим находкам зафиксирована граница франского и фаменского яруса [10, 28]. Разрез представлен непрерывной последовательностью отложений глубокинской (средний фран), соломинской (верхний фран) свит и косоутесовскими и митихинскими (нижний фамен) слоями [10, 28]. В глубокинской свите определены виды *Amphissites* sp. и *Bairdiocypris accuratus* Pol.; последний встречен выше по разрезу и в соломинской свите. Он имеет локальное распространение в пределах Кузнецкого бассейна и описывался Е. Н. Поленовой из лебедянских слоев (верхний живет) среднего девона [14], а также встречен нами в изылинской, вассинской и яя-петропавловской свитах [17].

Соломинская часть разреза представлена более богатым комплексом остракод, имеющим достаточно широкое вертикальное и латеральное распространение (см. рис. 2). В нижней части определен характерный для Кузнецкого бассейна таксон *Sulcocavellina altschedatensis* Pol., который впервые был описан Е. Н. Поленовой из лебедянских слоев (верхний живет) среднего девона, а также встречен в сафоновских (верхний эйфель – средний живет) и керлегешских (средний живет) слоях [14].

Помимо эндемичных таксонов, встречены также и виды, широко представленные в других реги-

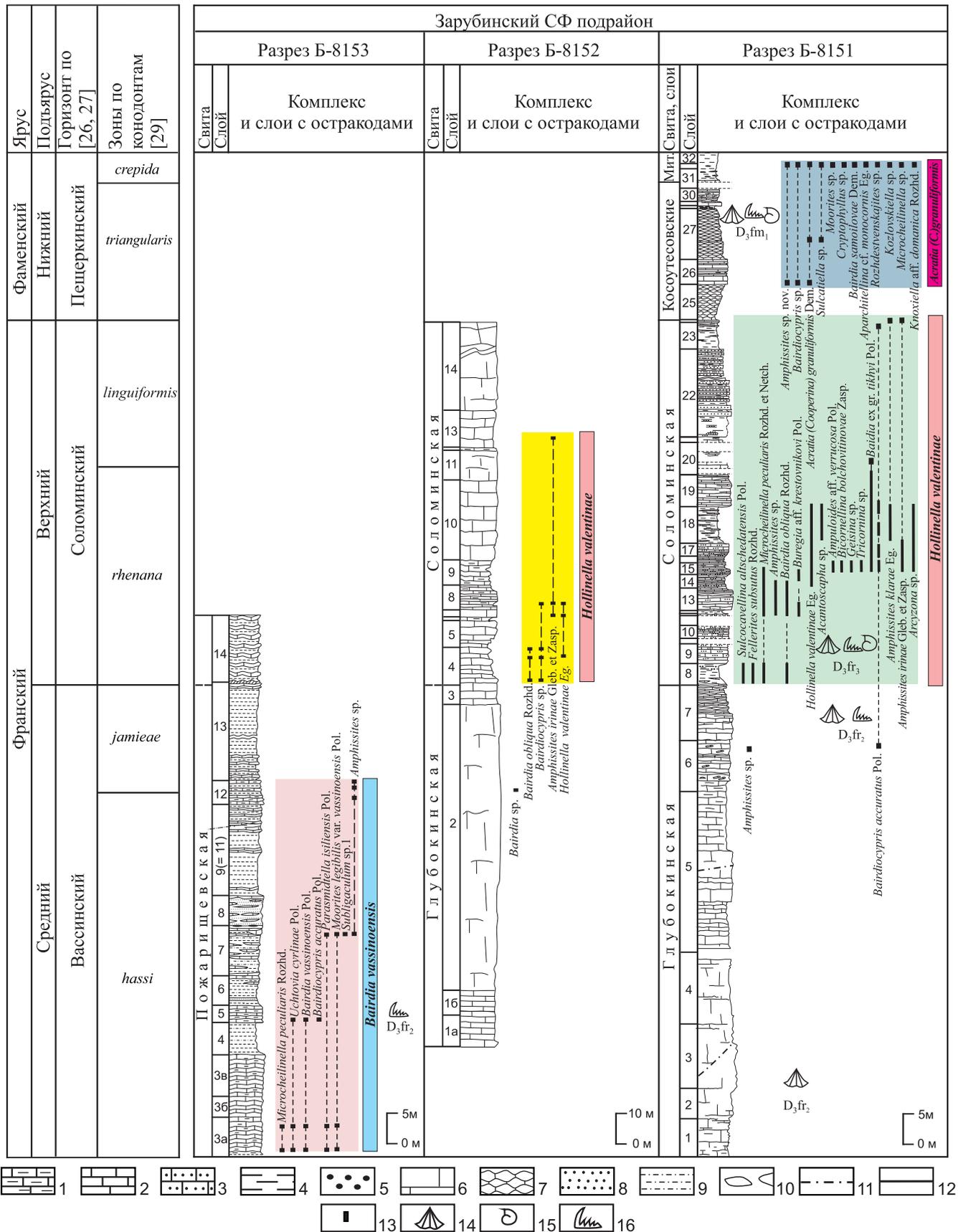


Рис. 2. Схема сопоставления разрезов верхнего девона северо-западной окраины Кузнецкого бассейна с выделенными слоями с фауной (литологические колонки по [26, 28] с дополнениями по остракодам)
 1 – известняки глинистые; 2 – известняки; 3 – песчаники известковистые; 4 – аргиллиты; 5 – гравелиты; 6 – известняки массивные; 7 – известняки комковатые; 8 – песчаники; 9 – алевролиты; 10 – линзы; 11 – разрывное нарушение; 12 – граница между подразделениями; 13 – местонахождение вида; 14 – брахиоподы; 15 – фораминиферы; 16 – конодонты



онах. Так, например, вид *Fellerites subsutus* Rozhd. был описан из кыновского горизонта (нижний фран) Башкирии, западный склон Южного Урала [19]; вид *Bairdia obliqua* Rozhd. ранее встречен в евлановско-ливленский горизонте (верхний фран) Башкирии [19]; *Microcheilinella peculiaris* Rozhd. et Netch. впервые найден в саргаевском горизонте (нижний фран) Урала и Восточно-Европейской платформы [19], а также определен во всех трех подъярусах франа Кузнецкого бассейна [17]. В составе комплекса соломинской свиты определен *Buregia* aff. *krestovnikovi* Pol., типовой вид которого впервые описан из воронежских слоев (верхний фран) Восточно-Европейской платформы (ВЕП) [16].

Hollinella valentinae Eg. и *Amphissites klarae* Eg., *Amphissites irinae* Gleb. et Zasp. изначально выделены в северо-восточных районах ВЕП в сирачойском горизонте (верхний фран) [8, 16]. Эти таксоны характерны для соломинского горизонта окраины Кузнецкого бассейна. Встречены таксоны *Ampuloides* aff. *verrucosa* Pol., *Arcyzona* sp. и *Tricornina* sp., которые ранее были найдены в Соломинском карьере (разрез Б-081) [17].

Обнаружен *Bicornellina bolchovitinae* Zasp., который изначально описан на ВЕП в воронежских и евлановских слоях (верхний фран) [15]. Его находки также известны в ветласянском и сирачойском горизонтах (верхний фран) Южного Тимана [3]. Определен *Bairdia* ex gr. *tikhyi* Pol., впервые описанный из старооскольского надгоризонта (верхняя часть живетского яруса) центральной части Русской платформы [15]: он широко представлен на Тимано-Печорской платформе в кедровском, омринском и колвинском горизонтах (верхний эйфель) [12].

Выявленный в разрезе Б-8151 комплекс остракод соломинской свиты имеет общие таксоны (*Hollinella valentinae* Eg., *Amphissites irinae* Gleb. et Zasp., *Amphissites klarae* Eg., *Bairdiocypris* sp., *Arcyzona* sp., *Ampuloides* aff. *verrucosa* Pol., *Tricornina* sp.) со слоями с *Hollinella valentinae*, выделенными ранее в кельбесской (разрез Е-9014 на р. Яя) и соломинской (разрез Б-081) свитах окраины Кузнецкого бассейна [17].

Выше по разрезу происходит полная смена комплекса остракод в косоутесовских и митихинских слоях пещеркинского горизонта (см. рис. 2). Косоутесовские слои охарактеризованы четырьмя таксонами, а митихинские – более богатым комплексом в составе 13 таксонов. Таксоны *Acratia* (*Cooperina*) *granuliformis* Dem., *Amphissites* sp. nov., *Sulcatiella* sp., *Bairdiocypris* sp. встречены в косоутесовских и митихинских слоях.

В митихинском комплексе определен *Knoxella* aff. *domanica* Rozhd., типовой вид которого описан из доманиковского (средний фран) и мендымского (верхний фран) горизонтов Башкирии [19]. Аналогичные таксоны были встречены в бассейне р. Яя в кельбесской свите (верхний фран) [17]. Кузнецкие экземпляры отличаются от

голотипа невыраженным бугорком и отсутствием ячеистой структуры раковины. Определен вид *Aparchitellina* cf. *monocornis* L. Eg., отличающийся от голотипа, описанного из морсовского горизонта (эйфель, средний девон) Чувашии [8], плоским брюшным краем и неярко выраженным шипом на спинном крае.

Помимо этого, в митихинских слоях определены два характерных для ВЕП таксона – *Acratia* (*Cooperina*) *granuliformis* Dem. и *Bairdia samoilovae* Dem. Они известны в задонском горизонте (нижний фамен) в Гомельской области Белоруссии [6]. Первый вид также встречен на Тимано-Печорской платформе в пожненской свите (нижний фамен), сопоставляемой с задонским горизонтом [11]. Также в разрезе определены *Moorites* sp. и *Cryptophyllus* sp., которые ранее были найдены в фаменском интервале разреза на р. Яя [17].

Разрез Б-8152

На правом берегу р. Томь, выше дер. Колмогорово и ниже устья руч. Нижняя Пещерка, расположен разрез Б-8152 (Глубокинский риф), представленный массивными известняками глубокинской свиты (средний фран) и терригенно-карбонатной соломинской свитой (верхний фран) [10, 28] (см. рис. 1, 2). В глубокинской свите обнаружены представители только вида *Bairdia* sp., тогда как в соломинской – достаточно представительный комплекс остракод.

В соломинской части разреза определены виды, которые прослеживаются в аналогичных верхнефранских слоях в разрезе Б-8151: *Bairdia obliqua* Rozhd., *Hollinella valentinae* Egorov и *Amphissites irinae* Gleb. et Zasp. Кроме того, в разрезе найден *Bairdiocypris* sp., который ранее встречен в соломинской свите в разрезе Б-081 (Соломинский карьер) [18].

Разрез Б-8153

На левом берегу р. Томь, напротив с. Колмогорово, расположена синхронная глубокинской свите (разрезы Б-8151, Б-8152) толща с другим литологическим составом, относимая к пожарищевской свите (см. рис. 1, 2) [26, 28]. Слои 1–2 терригенно-карбонатного разреза Б-8153 слагаются стрельнинской свитой (на рисунке не изображены), а остальная часть разреза – пожарищевской свитой (см. рис. 2), в которой определен комплекс остракод, состоящий из восьми видов, встреченных ранее как внутри региона, так и за его пределами. Так, например, вид *Paraschmidtella isiliensis* Pol. впервые был описан на западной окраине Кузнецкого бассейна в яя-петропавловской (нижний фран), а также на р. Изылы в шубкинской свитах (верхний фран) [14]. Виды *Uchtovia cyrlinae* Pol. и *Moorites legibilis* var. *vassinoensis* Pol. ранее определялись из яя-петропавловской (нижний фран), вассинской (средний фран) и шубкинской (верхний фран) свит [14,

Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Горизонт [26, 27]	Западная часть Алтае-Саянской области		Северо-западная часть Кузнецкого бассейна
					Слои с остракодами [17]		Слои с остракодами (предлагаемая схема)
ДЕВОНСКАЯ	Верхний	Фраменский	Нижний	Пещеркинский			
							<i>Acratia (Cooperina) granuliformis</i>
	Франский	Верхний	Соломоинский			<i>Hollinella valentinae</i>	<i>Hollinella valentinae</i>
						<i>Pribylites domanicus</i>	
		Средний	Вассинский			<i>Bairdia vassinoensis</i>	<i>Bairdia vassinoensis</i>
						<i>Bairdia kynovensis</i>	?

Рис. 3. Биостратиграфическая схема верхнего девона окраин Кузнецкого бассейна по остракодам

17, 28]; вид *Bairdia vassinoensis* Pol. – в шубкинских слоях [14] и в вассинской свите в районе р. Изылы выше дер. Вассино [17]. Виды *Bairdiocypris accuratus* Pol. и *Amphissites* sp. встречаются в глубокинской свите в разрезе Б-8151, *Microcheilinella peculiaris* Rozhd. et Netch. – в саргаевском горизонте (нижний фран) Урала и Восточно-Европейской платформы [22], а также во всех подъярусах франского яруса окраин Кузнецкого бассейна [17].

Комплекс остракод из пожарищевской свиты (средний фран), представлен видами (*Microcheilinella peculiaris* Rozhd., *Uchtovia cyrlinae* Pol., *Amphissites* sp.), характерными для слоев с *Bairdia vassinoensis*. Они установлены в вассинской свите (средний фран) западной части окраины Кузнецкого бассейна и в верхней части яя-петропавловской свиты (средний фран) северо-восточной окраины Кузнецкого бассейна [17].

Слои с остракодами

В результате проведенного биостратиграфического анализа остракод в изученных разрезах (Б-8151, Б-8152, Б-8153) установлена последовательная смена комплексов, которая позволила определить их стратиграфическую приуроченность (от среднего франа до нижнего фамена) и на данном этапе выделить биостратоны в ранге слоев с остракодами (см. рис. 2, 3).

Слои с *Bairdia vassinoensis*

Вид-индекс: *Bairdia vassinoensis* Polenova, 1960.

Характерные остракоды: *Bairdia vassinoensis* Pol., *Uchtovia cyrlinae* Pol., *Microcheilinella peculiaris* Rozhd., *Amphissites* sp., *Moorites legibillis* Pol., *Bairdiocypris accuratus* Pol.

Границы: нижняя проводится по появлению вида-индекса и характерного комплекса остракод, положение верхней не изучено (см. рис. 2, 3).

Типовой разрез: Изылинский СФПР, разрез Б-064 (слой 9, мощность 4,6 м), Б-065 (слои 1–4, мощность 15,1 м), Б-066 (слои 1, 2, мощность 7,5 м), вассинская свита, левый и правый берега р. Изылы, район дер. Вассино [17].

Географическое распространение: Кузнецкий бассейн, северо-западная окраина, левый берег р. Томь; западная окраина, левый и правый берег р. Изылы, район дер. Вассино; северо-восточная окраина, левый берег р. Яя.

Стратиграфическое положение: слои с *Bairdia vassinoensis* прослежены в интервале средней части франского яруса [17] (см. рис. 2, 3). Нижняя часть слоев с остракодами отвечает конодонтовой зоне *hassi* [28]. Брахиоподы из разреза Б-8153, Я-9013 определены как среднефранские [26, 28, 30, 31].

З а м е ч а н и е: слои прослежены на территории Зарубинского СФПР, разрез Б-8153 (слои 3–12, мощность 63 м), пожарищевская свита, левый берег р. Томь напротив с. Колмогорова.

Слои с *Hollinella valentinae*

Вид-индекс: *Hollinella valentinae* Egorov, 1953.

Характерные остракоды: *Hollinella valentinae* Eg., *Amphissites klarae* Eg., *Amphissites irinae* Gleb. et Zasp., *Bairdiocypris* sp., *Ampuloides* aff. *verrucosa* Pol., *Arcyzona* sp., *Tricornina* sp.

Границы: нижняя проводится по появлению характерных видов комплекса остракод, верхняя – по обновлению комплекса (см. рис. 2, 3).

Типовой разрез: Зарубинский СФПР, разрез Б-081 (слои 4, 5, мощность 9 м), соломинская свита, Соломинский карьер [17].

Географическое распространение: Кузнецкий бассейн, северо-западная окраина, правый берег р. Томь; Соломинский карьер (Соломинское месторождение известняков и глин) вблизи г. Топки; северо-восточная окраина, левый берег р. Яя.

Стратиграфическое положение: слои с *Hollinella valentinae* соответствуют верхней части франского яруса (см. рис. 2, 3). Слои с остракодами встречены с комплексом конодонтов [28], который характеризует верхнюю часть франского яруса (разрезы Б-8151, Б-081, Е-9014) и с комплексом позднефранских брахиопод (разрезы Б-8151, Е-9014) [26, 28, 30, 31].

Замечания: слои с *Hollinella valentinae* прослеживаются в разрезе Б-8151 (слои 8–25, мощность 84 м) и Б-8152 (слои 4–13, мощность 102 м), соломинская свита, правый берег р. Томь. Слои с *Hollinella valentinae* установлены в Соломинском карьере и по стратиграфическому положению соответствуют слоям с *Pribylites domanicus*, выделенным на западной окраине Кузнецкого бассейна на р. Изылы. Но из-за различия палеообстановок верхнефранские комплексы остракод западной (вблизи глубоководной части бассейна), северо-восточной и северо-западной (вблизи палеоберега) окраин значительно различаются между собой. В региональной стратиграфической схеме выделены параллельные слои с остракодами (слои с *Hollinella valentinae* и слои с *Pribylites domanicus*), соответствующие верхнефранскому интервалу (см. рис. 2) [17].

Слои с *Acratia (Cooperina) granuliformis*

Вид-индекс: *Acratia (Cooperina) granuliformis* Demidenko, 1976.

Характерные остракоды: *Acratia (Cooperina) granuliformis* Dem., *Bairdia samoilovae* Dem., *Cryptophyllus* sp., *Moorites* sp., *Amphissites* sp. nov.

Границы: нижняя проводится по появлению вида-индекса и характерного комплекса остракод, положение верхней не изучено (см. рис. 2, 3).

Типовой разрез: Зарубинский СФПР, разрез Б-8151 (слой 26–32, мощность 24,15 м), пещеркинский горизонт (нижняя часть), правый берег р. Томь вблизи пос. Известковый завод.

Географическое распространение: Кузнецкий бассейн, северо-западная окраина, правый берег р. Томь.

Стратиграфическое положение: слои с *Acratia (Cooperina) granuliformis* соответствуют нижней части фаменского яруса (см. рис. 2, 3). Комплексы конодонтов, брахиопод, фораминифер характеризуют нижнюю часть фаменского яруса [26, 28].

Замечания: на границе франского и фаменского ярусов идет резкая смена комплексов, из нижележащих верхнефранских слоев не проходит ни один вид и происходит полная смена комплекса остракод. Единичные находки *Cryptophyllus* sp. и *Moorites* sp. встречены также в разрезе Е-9014 на р. Яя [18].

Систематика

Приведена краткая палеонтологическая информация по трем видам, ранее описанным из разрезов Восточно-Европейской платформы. Данные таксоны имеют важное значение для выделения биостратиграфических подразделений.

Подкласс Ostracoda Latreile, 1806
Отряд Podocoripida Sars, 1866
Семейство Bairdiidae Sars, 1888
Род *Bairdia* McCoy, 1844
Bairdia samoilovae Demidenko, 1976
Таблица, фиг. 23–24

Bairdia samoilovae: Демиденко, 1976, с. 59, табл. IV, фиг. 3 [6]

Голотип: БелНИГРИ, № 10/69; Белоруссия, Гомельская обл., Шатилковская площадь, скв. 2-р, гл. 3371–377 м; фаменский ярус, елецкий горизонт.

Материал: 8 целых раковин хорошей и удовлетворительной сохранности.

Замечания: раковины форм из Кузнецкого бассейна имеют более выгнутый спинной край, большее расширение между спинным и замочным краем. Остальные морфологические признаки соответствуют первоописанию вида.

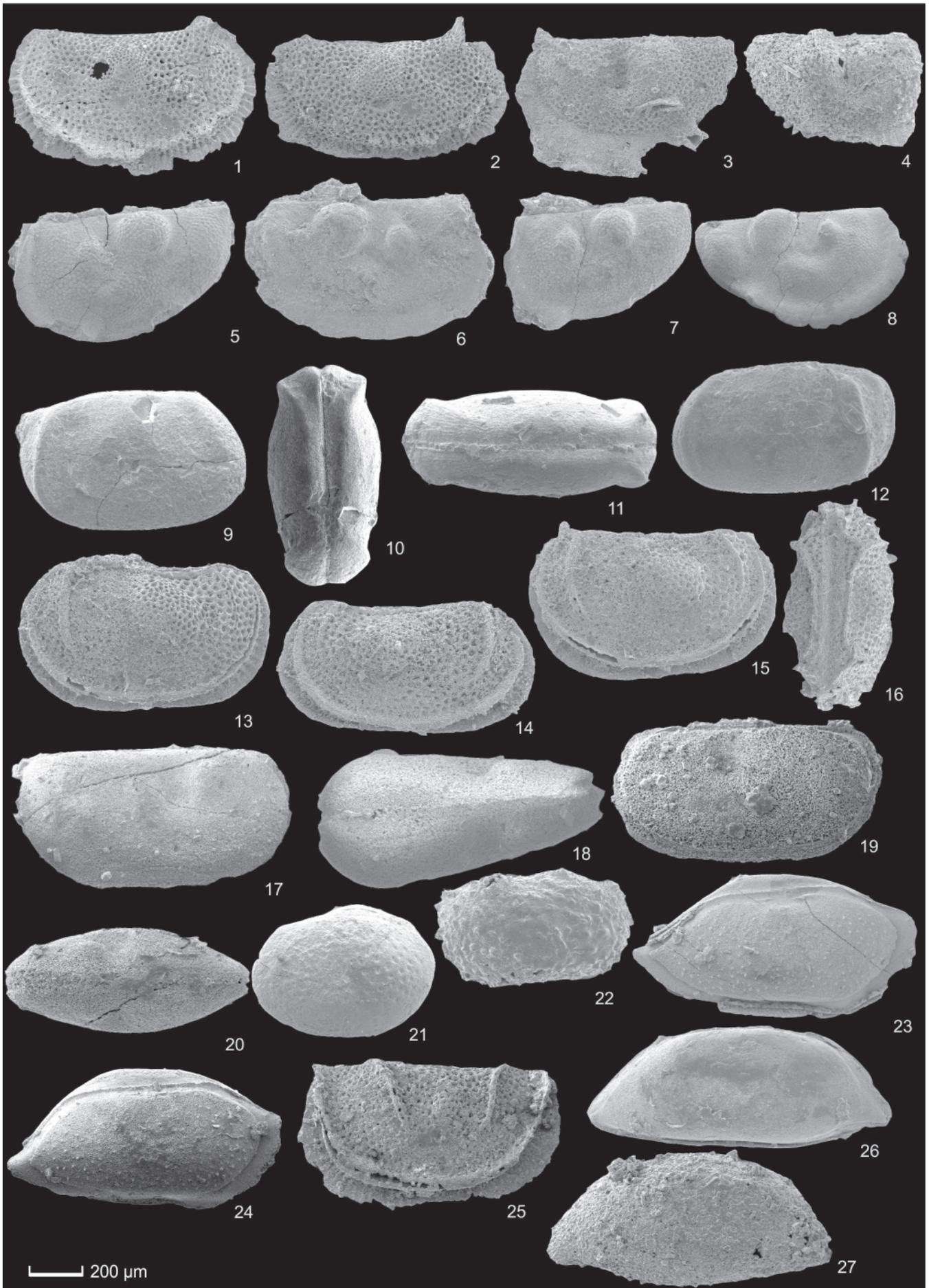
Распространение: фаменский ярус, задонский и елецкий горизонты, Белоруссия, Восточно-Европейская платформа; фаменский ярус, пещеркинский горизонт, западная часть Алтае-Саянской складчатой области.

Местонахождение: Кузнецкий бассейн, северо-западная окраина, правый берег р. Томь, разрез Б-8151, слой 32, митихинские слои.

Семейство Acratiidae Grundel, 1962
Род *Acratia* Delo, 1930
Подрод *Acratia (Cooperina)* Grundel, 1962
Acratia (Cooperina) granuliformis Demidenko, 1976
Таблица, фиг. 26–27

Acratia (Cooperina) granuliformis: Демиденко, 1976, с. 61, табл. IV, фиг. 4 [6]

Голотип: БелНИГРИ, № 10/71; Белоруссия, Гомельская обл., Тишковская площадь, скв. 10,



Все фотографии остракод получены на сканирующем электронном микроскопе TESCAN MIRA3 в Аналитическом центре ИГМ СО РАН. Номер коллекции СЗОКБ-81. Все экземпляры остракод из разреза Б-8151 (правый берег р. Томь), кроме фиг. 9–12 и 21, которые найдены в разрезе Б-8153 (левый берег р. Томь)

Фиг. 1, 2. *Amphissites klarae* Egorov, 1953: 1 – экз. № 568 (обр. Б-8151-18), вид со стороны правой створки; соломинская свита, франкий ярус, верхний девон; 2 – экз. № 569 (обр. Б-8151-18), вид со стороны правой створки; там же

Фиг. 3–8. *Hollinella valentinae* Egorov, 1953: 3 – экз. № 534 (обр. Б-8151-18), (♀), вид со стороны левой створки; соломинская свита, франкий ярус; 4 – экз. № 573 (обр. Б-8151-18); (♂), вид со стороны правой створки; там же; 5 – экз. № 530 (обр. Б-8151-15), (♂), вид со стороны левой створки; там же; 6 – экз. № 529 (обр. Б-8151-17), (♀), вид со стороны правой створки; там же; 7 – экз. № 531 (обр. Б-8151-18), (♂), вид со стороны левой створки; там же; 8 – экз. № 532 (обр. Б-8151-18), (♀), вид со стороны правой створки; там же

Фиг. 9–12. *Moorites legibilis* var. *vassinoensis* Polenova, 1960: 9 – экз. № 606 (обр. Б-8153-7/2), вид со стороны правой створки; пожарищевская свита, франкий ярус, верхний девон; 10 – экз. № 607 (обр. Б-8153-7/2), вид со стороны спинного края; там же; 11 – экз. № 608 (обр. Б-8153-7/2), вид со стороны брюшного края; там же; 12 – экз. № 609 (обр. Б-8153-7/2), вид со стороны левой створки; там же

Фиг. 13–16. *Amphissites irinae* Glebovskaja Zaspelova, 1960: 13 – экз. № 551 (обр. Б-8151-15), вид со стороны левой створки; соломинская свита, франкий ярус, верхний девон; 14 – экз. № 554 (обр. Б-8151-15), вид со стороны правой створки; там же; 15 – экз. № 553 (обр. Б-8151-15), вид со стороны левой створки; там же; 16 – экз. № 552 (обр. Б-8151-15), вид со стороны спинного края

Фиг. 17–20. *Knoxiella* aff. *domanica* Rozhdestvenskaja, 1972: 17 – экз. № 579 (обр. Б-8151-32), вид со стороны правой створки; митихинские слои, фаменский ярус, верхний девон; 18 – экз. № 580 (обр. Б-8151-32), вид со стороны брюшного края; там же; 19 – экз. № 581 (обр. Б-8151-32), вид со стороны левой створки; там же; 20 – экз. № 582 (обр. Б-8151-32), вид со стороны спинного края; там же

Фиг. 21. *Parasmidtella isiliensis* Polenova, 1960: 21 – экз. № 605 (обр. Б-8153-3а), вид со стороны правой створки; пожарищевская свита, франкий ярус, верхний девон

Фиг. 22. *Ampuloides* aff. *verrucosa* Polenova, 1952: 22 – экз. № 548 (обр. Б-8151-20), вид со стороны правой створки; соломинская свита, франкий ярус, верхний девон

Фиг. 23, 24. *Vairdia samoilovae* Demidenko, 1976: 23 – экз. № 590-593 (обр. Б-8151-32), вид со стороны правой створки; митихинские слои, фаменский ярус, верхний девон; 24 – экз. № 590-590 (обр. Б-8151-32), вид со стороны правой створки; соломинская свита, франкий ярус, верхний девон

Фиг. 25. *Amphissites* sp. nov.: 25 – экз. № 576 (обр. Б-8151-32), вид со стороны правой створки; митихинские слои, фаменский ярус

Фиг. 26, 27. *Acratia* (*Cooperina*) *granuliformis* Demidenko, 1976: 26 – экз. № 586 (обр. Б-8151-32), вид со стороны правой створки; митихинские слои, фаменский ярус; 27 – экз. № 587 (обр. Б-8151-32), вид со стороны правой створки; там же

гл. 2816–2822 м; фаменский ярус, задонский горизонт.

М а т е р и а л : 7 створок хорошей и удовлетворительной сохранности.

З а м е ч а н и я : для форм, найденных в Кузнецком бассейне, характерна большая степень удлиненности раковины (д/в = 2,1), чем у голотипа (д/в = 1,7).

Р а с п р о с т р а н е н и е : фаменский ярус, задонский горизонт, Белоруссия, Восточно-Европейская платформа; фаменский ярус, пожненская свита, Тимано-Печорская платформа; фаменский ярус, пещеркинский горизонт, западная часть Алтае-Саянской складчатой области.

М е с т о н а х о ж д е н и е : Кузнецкий бассейн, северо-западная окраина, правый берег р. Томь, разрез Б-8151, слои 26, 27, 32, косоутесовские и митихинские слои.

Отряд Hollinocopida Henningsmoen, 1965

Семейство Hollinidae Swartz, 1936

Род *Hollinella* Coryell, 1928

Hollinella valentinae Egorov, 1953

Таблица, фиг. 5–8

Hollinella valentinae: Егоров, 1953, с. 56, табл. III, фиг. 1а–б, 2–4, 5а–б, 6а–д [7]

Г о л о т и п : ИГН, № 3500/102; северо-восточные районы европейской части СССР; франкий ярус, сирачойские слои.

М а т е р и а л : 23 раковины хорошей и удовлетворительной сохранности.

З а м е ч а н и я : экземпляры из Кузнецкого бассейна имеют более крупный шарообразный бугор на спинной стороне в задней трети части створки чем у голотипа.

Р а с п р о с т р а н е н и е : франкий ярус, сирачойские горизонт, Восточно-Европейская платформа; франкий ярус, соломинский горизонт, западная часть Алтае-Саянской складчатой области.

М е с т о н а х о ж д е н и е : Кузнецкий бассейн, северо-западная окраина, правый берег р. Томь, разрез Б-8151, слои 14–18; разрез Б-8152, слои 4–6; разрез Б-081, слой 5, соломинская свита; северо-восточная окраина, левый берег р. Яя, разрез Е-9014, слои 10-13, кельбеская свита.

Обсуждение полученных результатов и выводы

Расширена палеонтологическая характеристика остракод вассинского, соломинского и пещеркинского горизонтов для опорных разрезов среднего и верхнего франа и нижнего фамена северо-западной части Кузбасса (см. рис. 3). В результате

биостратиграфического анализа остракод северо-западной окраины Кузнецкого бассейна в интервале средний фран – нижний фамен выделены три биостратона в ранге слоев с остракодами, один из которых для нижнего фамена установлен впервые (см. рис. 2, 3).

Среднефранские слои с *Bairdia vassinoensis* прослежены в разрезе Б-8153 на р. Томь в том же стратиграфическом объеме, что и ранее выделенные слои в западной (бассейн р. Изылы) и северо-восточной (бассейн р. Яя) частях окраин Кузнецкого бассейна [17].

Верхнефранские слои с *Hollinella valentinae* прослежены в разрезах Б-8152 и Б-8151 на р. Томь; ранее они были выделены в Соломинском карьере, а также в разрезе на р. Яя [17]. Из-за различия разнофациальных обстановок верхнефранские комплексы остракод западной (вблизи глубоководной части бассейна), северо-восточной и северо-западной (вблизи палеоберега) окраины различаются между собой [26, 27]. На основе биостратиграфического анализа комплексов остракод и данных по другим группам фауны [20, 22, 28] выявлена их одновозрастность. Исходя из этого следует, что слои с *Pribylites domanicus* и слои с *Hollinella valentinae* соответствуют одному стратиграфическому интервалу (см. рис. 3).

Нижнефаменские слои с *Acratia (Cooperina) granuliformis* выделены впервые на окраине Кузнецкого бассейна в нижней части пещеркинско-го горизонта. Для данного комплекса характерны два вида – *Acratia (Cooperina) granuliformis* Dem. и *Bairdia samoilovae* Dem., которые имеют узкое вертикальное распространение и известны на Восточно-Европейской платформе в задонском горизонте (нижний фамен) Белоруссии [6]. Первый вид также встречен в пожненской свите Тимано-Печорской платформы (нижний фамен). В настоящее время данные слои можно проследить только в северо-западной части Кузнецкого бассейна. В его западной части фаменские отложения отсутствуют, а в северо-восточной – в разрезе на р. Яя найдены лишь единичные находки остракод *Moorites* sp. и *Cryptophyllus* sp. [17].

Полученные новые данные существенно дополнили ранее разработанную биостратиграфическую схему по остракодам для верхнего девона окраин Кузнецкого бассейна [17]. Слои с *Bairdia vassinoensis* и с *Hollinella valentinae* хорошо коррелируются внутри региона в разных структурно-фациальных подрайонах.

Разработанная схема по остракодам является хорошей основой для проведения корректных разномасштабных корреляций с привлечением данных по другим группам (конодонты, брахиоподы, фораминиферы и др.).

Автор выражает благодарность за предоставленный материал, ценные советы и помощь в написании рукописи заведующему лабораторией микро-

палеонтологии ИНГГ СО РАН, д. г.-м. н. Б. Л. Никитенко и старшему научному сотруднику лаборатории палеонтологии и стратиграфии палеозоя ИНГГ СО РАН, к. г.-м. н. Н. Г. Изох. Также автор очень признателен к. г.-м. н. Н. И. Савиной за критический просмотр рукописи и внесение ряда ценных поправок и замечаний.

Работа выполнена в рамках проекта ФНИ № 331-2019-0005.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бахарев Н. К. Остракоды девона Салаира и Кузбасса // Новости палеонтологии и стратиграфии. Прил. к журн. «Геология и геофизика». – 2008. – № 10. – С. 76–77; № 11. – С. 85–87.
2. Бельская Т. Н. Позднедевонское море Кузнецкой котловины, история его развития, население и осадки. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 184 с.
3. Верхнедевонские разнофациальные отложения Южного Тимана: Путеводитель полевой экскурсии Всероссийского литологического совещания «Геология рифов» (10–14 июня 2015 г.) / сост. Е. С. Пономаренко, Т. В. Антоновская. – Сыктывкар: Геопринт, 2015. – 35 с.
4. Грацианова Р. Т. Сообщества брахиопод верхнего девона в разрезе по р. Томь у Косого утеса и их аналоги в Горном Алтае // Среда и жизнь в геологическом прошлом. Палеобиогеография и палеоэкология. – Новосибирск: Наука, 1983. – С. 15–39.
5. Гутак Я. М. Региональная стратиграфическая схема девонских отложений западной части Алтае-Саянской области (современное состояние и пути совершенствования) // Общая стратиграфическая шкала России: состояние и перспективы обустройства (Москва, 23–25 мая 2013 г.). – М.: ГИН РАН, 2013. – С. 152–154.
6. Демиденко Э. К. Некоторые новые позднедевонские остракоды Припятской впадины // Новые виды ископаемых животных и растений Белоруссии. – Минск: Наука и техника, 1976. – С. 46–63.
7. Егоров В. Г. Остракоды франского яруса Русской платформы. – Л.; М.: Гостоптехиздат, 1953. – 136 с.
8. Егорова Л. Н. Новые бейрихиподы из среднедевонских отложений центральных и восточных районов Русской платформы // Нефтепромысловая геология. – М.: Недра, 1967. – С. 217–253.
9. Задорожный В. М. Фораминиферы и биостратиграфия девона Западно-Сибирской плиты и ее складчатого окаймления. – Новосибирск: Наука, 1987. – 121 с.
10. Ключевые разрезы Рудного Алтая, Салаира и Кузбасса / Н. К. Бахарев, Н. В. Сенников, Е. А. Елкин и др.; отв. ред. Е. А. Елкин. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004. – 104 с.
11. Москаленко М. Н., Москаленко К. А., Юдина Ю. А. Уточнение биостратиграфического расчленения и корреляции нижнефаменских отложений Ижма-Печорской синеклизы // Геология и мине-



ральные ресурсы европейского Северо-Востока России: новые результаты и новые перспективы: матер. XIII Геол. съезда РК. Т. II. – Сыктывкар: Геопринт, 1999. – С. 224–228.

12. **Москаленко М. Н.** Среднедевонские остракоды Тимано-Печорской провинции. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2001. – 230 с.

13. **Периодичность** осадконакопления в силуре и соотношения глобальных геологических событий в среднем палеозое на юго-западной окраине Сибирского континента / Е. А. Елкин, Н. В. Сенников, Н. К. Бахарев и др. // Геология и геофизика. – 1997. – Т. 38, № 3. – С. 596–607.

14. **Поленова Е. Н.** Девонские остракоды Кузнецкого бассейна и Минусинской котловины. – Л.: Гостоптехиздат, 1960. – 168 с.

15. **Поленова Е. Н.** Остракоды верхней части живецкого яруса Русской платформы // Микрофауна СССР. Сб. V. Фораминиферы и остракоды ордовика и девона Русской платформы. – М.: Гостоптехиздат, 1952. – С. 65–156.

16. **Поленова Е. Н.** Остракоды девонских отложений Центрального девонского поля и Среднего Поволжья. – Л.: Гостоптехиздат, 1953. – 145 с.

17. **Попов Б. М.** Биостратиграфические данные по остракодам из опорных разрезов среднего и верхнего девона окраин Кузнецкого бассейна (юго-восток Западной Сибири) // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2019. – № 2 (38). – С. 3–15.

18. **Решение** Всесоюзного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем докембрия, палеозоя и четвертичной системы Средней Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1982. – 129 с.

19. **Рождественская А. А.** Остракоды верхнего девона Башкирии. – М.: Наука, 1972. – 195 с.

20. **Ржонсницкая М. А.** Биостратиграфия девона окраин Кузнецкого бассейна. Т. 1. – Л.: Недра, 1968. – 286 с.

21. **Стратиграфический** кодекс России. Изд. третье / отв. ред. А. И. Жамойда. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2019. – 96 с.

22. **Стратиграфия СССР.** Девонская система / под ред. М. А. Ржонсницкой, Д. В. Наливкина. – М.: Недра, 1973. – 376 с.

23. **Тимохина И. Г., Родина О. А.** Новые данные по стратиграфии верхнедевонских отложений северо-западной части Кузнецкого бассейна по фораминиферам и хрящевым рыбам // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 2015. – Т. 23, № 5. – С. 50–71

24. **Типовые** разрезы пограничных отложений среднего и верхнего девона, франского и фаменского ярусов окраин Кузнецкого бассейна (Матер. V выездной сессии комиссии МСК по девонской системе 1991 г.). – Новосибирск, 1992. – 136 с.

25. **Тыжнов А. В.** К изучению девонских известняков северо-западной окраины Кузнецкого бассей-

на // Вестн. Зап.-Сиб. геол. упр. – 1931. – Вып. 3. – С. 43–46.

26. **Devonian** sea-level fluctuations on the southwestern margin of the Siberian continent / E. A. Yolkin, R. T. Gratsianova, N. K. Bakharev, et al. // Courier Forschungsinstitut Senckenberg. – 1997. – No. 199. – P. 83–98.

27. **Devonian** standard boundaries within the shelf belt of the Siberian Old Continent (southern part of Western Siberia, Mongolia, Russian Far East) and in the South Tien Shan / E. A. Yolkin, R. T. Gratsianova, N. G. Izokh, et al. // Courier Forschungsinstitut Senckenberg. – 2000. – No. 225. – P. 303–318.

28. **Middle-Upper** Devonian and Lower Carboniferous biostratigraphy of the Kuznetsk basin / N. K. Bakharev, N. G. Izokh, O. T. Obut, J. A. Talent // Field Excursion Guidebook. Intern. conf. «Biostratigraphy, paleogeography and events in Devonian and Lower Carboniferous». – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2011. – 98 p.

29. **The Geologic** Time Scale 2012. 2-volume set / F. M. Gradstein, J. G. Ogg, M. D. Schmitz, G. M. Ogg. – Elsevier Science Ltd., 2012. – 1176 p.

30. **Yazikov A. Y., Izokh N. G., Shcherbanenko T. A.** Brachiopods and conodonts from the Frasnian/Famennian boundary strata in the Upper Devonian Yaya section (North-Western margin of the Kuznetsk Basin, Barzas Region) // Field Excursion Guidebook. Intern. Conf. «Biostratigraphy, paleogeography and events in Devonian and Lower Carboniferous». – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2011. – P. 169–172.

31. **Yazikov A. Y., Shcherbanenko T. A.** Brachiopods from Upper Devonian sections along the Yaya River (North-East margin of the Kuznetsk Basin, Barzas region) // Field Excursion Guidebook. Intern. conf. «Biostratigraphy, paleogeography and events in Devonian and Lower Carboniferous». – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2011. – P. 173–179.

REFERENCES

1. Bakharev N.K. [Devonian ostracods of Salair and Kuzbass]. *Novosti paleontologii i stratigrafii*, 2008, no. 10, p. 76–77; no. 11, pp. 85–87. (In Russ.).

2. Belskaya T.N. *Pozdne-devonskoye more Kuznetskoy kotloviny, istoriya ego razvitiya, naseleniye i osadki* [A Late Devonian Sea of the Kuznetsk Trough: developmental history, biota, and sediments]. Moscow, AS USSR Publ., 1960. 184 p. (In Russ.).

3. Ponomarenko E.S., Antonovskaya T.V. *Verkhne-devonskiye raznofatsialnyye otlozheniya Yuzhnogo Timana: Putevoditel polevoy ekskursii Vserossiyskogo litologicheskogo soveshchaniya "Geologiya rifov" (10–14 iyunya 2015 g.)* [Upper Devonian multifacial deposits of the South Timan: Field tour Guide of the All-Russian Lithological Meeting "Reef Geology" (June 10–14, 2015)]. Syktyvkar, Geoprint Publ., 2015. 35 p. (In Russ.).

4. Gratsianova R.T. [Communities of Upper Devonian brachiopods in the section along the Tom River at the Kosoi cliff and their analogues in the Gorny Altai].



Sreda i zhizn v geologicheskom proshlom. Paleobiogeografiya i paleoekologiya [Environment and life in the geological past. Paleobiogeography and Paleoecology]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1983, pp. 15–39. (In Russ.).

5. Gutak Y.M. [Regional stratigraphy of Devonian deposits of the western part of the Altai-Sayan Region (the current state and ways of perfection)]. *Obshchaya stratigraficheskaya shkala Rossii: sostoyanie i perspektivy obustroystva. Vserossiyskaya konferentsiya, Moskva, 23–25 maya 2013 g.* [Proceedings of All-Russian Conference “The General Stratigraphic Scale of Russia: Current State and Ways of Perfection,” Moscow, May 23–25, 2013]. Moscow, GIN RAS Publ., 2013, pp. 152–154. (In Russ.).

6. Demidenko E.K. [Some new Late Devonian ostracods from Pripyat depression]. *Novyye vidy iskopaemykh zhivotnykh i rasteniy Belorussii* [New species of fossil plants and animals from Byelorussia]. Minsk, Nauka i tekhnika Publ., 1976, pp. 46–63. (In Russ.).

7. Egorov V.G. *Ostrakody franskogo yarusa Russkoy platformy* [Ostracodes of the Frasnian stage of the Russian Platform]. Leningrad, Gostoptekhizdat Publ., 1953. 136 p. (In Russ.).

8. Egorova L.N. [New brachiopods from Middle Devonian deposits of the central and eastern regions of Russian Platform]. *Neftepromyslovaya geologiya* [Oil-field geology]. Moscow, Nedra Publ., 1967, pp. 217–253. (In Russ.).

9. Zadorozhnyy V.M. *Foraminifery i biostratigrafiya devona Zapadno-Sibirskoy plity i ee skladchatogo okaymlyeniya* [The Foraminiferal Biostratigraphy of the Devonian of West Siberian Plate and its Folded Setting]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1987. 121 p. (In Russ.).

10. Bakharev N.K., Sennikov N.V., Yolkin E.A., et al. *Klyuchevyye razrezy devona Rudnogo Altaya, Salaira i Kuzbassa* [Key Devonian sections from the Rudny Altai, Salair and Kuzbass]. Novosibirsk, SB RAS Publ., 2004. 104 p. (In Russ.).

11. Moskalenko M.N., Moskalenko K.A., Yudin Yu.A. [Clarification of biostratigraphic breakdown and correlation of Lower Famennian deposits of the Izhma-Pechora syncline]. *Geologiya i mineralnyye resursy evropeyskogo Severo-Vostoka Rossii: novyye rezultaty i novyye perspektivy* [Geology and Mineral Resources of the European North-East of Russia: new results and new prospects: materials of 12th Geological Congress of the Komi Republic]. Syktyvkar, Geoprint, 1999, vol. 2, pp. 224–228. (In Russ.).

12. Moskalenko M.N. *Srednedevonskiye ostrakody Timano-Pechorskoy provintsii* [Middle Devonian ostracods of the Timan-Pechora Province]. Saint Petersburg, VSEGEI Publ., 2001. 230 p. (In Russ.).

13. Yolkin E.A., Sennikov N.V., Bakharev N.K., et al. [The periodicity of sedimentation in the Silurian and correlation of global geological events in the Middle Paleozoic on the southwestern margin of the Siberian continent]. *Geologiya i geofizika*, 1997, vol. 38, no. 3, pp. 596–607. (In Russ.).

14. Polenova E.N. *Devonskiye ostrakody Kuznetskogo basseyna i Minusinskoy kotloviny* [Devonian ostracods of the Kuznetsk Basin and Minusinsk Depression]. Leningrad, Gostoptekhizdat Publ., 1960. 168 p. (In Russ.).

15. Polenova E.N. [Ostracods of the upper part of the Givetian Stage of the Russian Platform]. *Mikrofauna SSSR. Sb. V. Foraminifery i ostrakody ordovika i devona Russkoy platformy* [Microfauna of the USSR. Collection of works no. 5. Devonian and Ordovician foraminifera and ostracods of the Siberian Platform]. Leningrad, Gostoptekhizdat Publ., 1952, pp. 65–156. (In Russ.).

16. Polenova E.N. *Ostrakody devonskikh otlozheniy Tsentralnogo devonskogo polya i Srednego Povolzhya* [Ostracods of the Devonian deposits in the Central Devonian Field and the Middle Volga region]. Leningrad, Gostoptekhizdat Publ., 1953. 145 p. (In Russ.).

17. Popov B.M. [Biostratigraphic data on ostracodes from reference sections of the Middle and Upper Devonian of the Kuznetsk Basin Margins (south-east of West Siberia)]. *Geologiya i mineralno-syryevyye resursy Sibiri – Geology and Mineral Resources of Siberia*, 2019, no. 2(38), pp. 3–15. (In Russ.).

18. *Resheniye Vsesoyuznogo soveshchaniya po razrabotke unifikirovannykh stratigraficheskikh skhem dokembriya, paleozoya i chetvertichnoy sistemy Sredney Sibiri* [Decision of the All-Union Meeting on the Development of Unified Stratigraphic Schemes of the Precambrian, Paleozoic and Quaternary System of Central Siberia]. Novosibirsk, SNIIGGiMS Publ., 1989. 129 p. (In Russ.).

19. Rozhdestvenskaya A.A. *Ostrakody verkhnego devona Bashkirii* [Upper Devonian ostracods of Bashkiria]. Moscow, Nauka Publ., 1972. 195 p. (In Russ.).

20. Rzhonsnitskaya M.A. *Biostratigrafiya devona okrain Kuznetskogo basseyna* [Devonian Biostratigraphy of the Margin of the Kuznetsk Basin. Vol. 1]. Leningrad, Nedra Publ., 1968. 286 p. (In Russ.).

21. *Stratigraficheskiy kodeks Rossii* [Stratigraphic code of Russia. Third edition]. Saint Petersburg, VSEGEI Publ., 2019. 96 p. (In Russ.).

22. Rzhonsnitskaya M.A., Nalivkin D.V., eds. *Stratigrafiya SSSR. Devonskaya sistema* [The USSR stratigraphy. The Devonian System]. Moscow, Nedra Publ., 1973. 376 p. (In Russ.).

23. Timokhina I.G., Rodina O.A. [New data on Upper Devonian stratigraphy of the northwestern Kuznetsk Basin: Evidence from foraminifera and Chondrichthyes]. *Stratigrafiya. Geologicheskaya korrelyatsiya – Stratigraphy and Geological Correlation*, 2015, vol. 23, no. 5, pp. 50–71. (In Russ.).

24. [Type sections of bordering sediments of the Middle and Upper Devonian, Frasnian and Famennian Stages of the Kuznetsk Basin margins]. *Materialy V vyezdnoy sessii komissii MSK po devonskoy sisteme 1991 g.* [Materials of the 5th External Meeting of the ISC Committee on the Devonian System of 1991]. Novosibirsk, 1992. 136 p. (In Russ.).



25. Tyzhnov A.V. [Data for the study of the Devonian limestones of the north-western margin of the Kuznetsk Basin]. *Vestnik Zapadno-Sibirskogo geologicheskogo upravleniya*, 1931, issue 3, pp. 43–46. (In Russ.).

26. Yolkin E.A., Gratsianova R.T., Bakharev N.K., et al. Devonian sea-level fluctuations on the south-western margin of the Siberian continent. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 1997, no. 199, pp. 83–98.

28. Yolkin E.A., Gratsianova R.T., Izokh N.G., et al. Devonian standard boundaries within the shelf belt of the Siberian Old Continent (southern part of Western Siberia, Mongolia, Russian Far East) and in the South Tien Shan. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 2000, no. 225, pp. 303–318.

28. Bakharev N.K., Izokh N.G., Obut O.T., Talent J.A. Middle-Upper Devonian and Lower Carboniferous biostratigraphy of the Kuznetsk basin. *Field Excursion Guidebook. Intern. conf. «Biostratigraphy, paleogeography and events in Devonian and Lower*

Carboniferous». Novosibirsk, Publishing House of SB RAS, 2011. 98 p.

29. Gradstein F.M., Ogg J.G., Schmitz M.D., Ogg G.M. The Geologic Time Scale 2012. 2 volume set. *Elsevier Science Ltd.*, 2012. 1176 p.

30. Yazikov A.Y., Izokh N.G., Shcherbanenko T.A. Brachiopods and conodonts from the Frasnian/Famennian boundary strata in the Upper Devonian Yaya section (North-Western margin of the Kuznetsk Basin, Barzas Region). *Field Excursion Guidebook. Intern. Conf. «Biostratigraphy, paleogeography and events in Devonian and Lower Carboniferous»*. Novosibirsk, Publishing House of SB RAS, 2011, pp. 169–172.

31. Yazikov A.Y., Shcherbanenko T.A. Brachiopods from Upper Devonian sections along the Yaya River (North-East margin of the Kuznetsk Basin, Barzas region). *Field Excursion Guidebook. Intern. conf. «Biostratigraphy, paleogeography and events in Devonian and Lower Carboniferous»*. Novosibirsk, Publishing House of SB RAS, 2011, pp. 173–179.

© Б. М. Попов, 2021